

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»



Г.П. Старинов

05

2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Физика

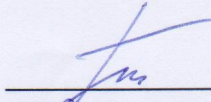
Направление подготовки	13.03.01 "Теплоэнергетика и теплотехника"
Направленность (профиль) образовательной программы	Тепловые электрические станции
Квалификация выпускника	бакалавр
Год начала подготовки (по учебному плану)	2019
Форма обучения	заочная
Технология обучения	традиционная

Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
1, 2	2,3,4	11

Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение
Экзамен, Экзамен Зачет с оценкой	Кафедра ОФ

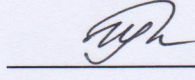
Комсомольск-на-Амуре 2019

Разработчик рабочей программы, кандидат технических наук, доцент



Ю.И. Ткачева
« 2 » 05 2019 г.

СОГЛАСОВАНО

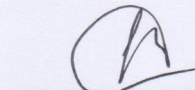
Директор библиотеки


И.А. Романовская
« ___ » _____ 20__ г.

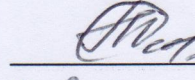
Заведующий кафедрой «Общая физика», кандидат технических наук, доцент


М.С. Гринкруг
« 2 » 05 2019 г.

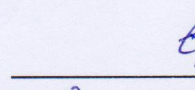
Заведующий кафедрой «Тепловых энергетических установок», кандидат технических наук, доцент


А.В. Смирнов
« 3 » 05 2019 г.

Декан факультета заочного и дистанционного обучения, кандидат технических наук, доцент


М.В. Семибратова
« 6 » 05 2019 г.

Начальник учебно-методического управления


Е.Е. Поздеева
« 8 » 05 2019 г.

1 Общие положения

Рабочая программа дисциплины «Физика» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации №143 28.02.2018, и основной профессиональной образовательной программы подготовки «Тепловые электрические станции» по направлению 13.03.01 "Теплоэнергетика и теплотехника".

Задачи дисциплины	Овладение фундаментальными понятиями, законами и теориями классической и современной физики, а также методами физического исследования. Овладение приемами и методами решения конкретных задач из различных областей физики. Ознакомление с современной научной аппаратурой, формирование навыков проведения физического эксперимента, умение выделить конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей специальности.
Основные разделы / темы дисциплины	Физические основы механики. Основы молекулярной физики и термодинамики. Электричество и электромагнетизм. Колебания и волны. Оптика. Квантовая природа излучения. Элементы квантовой физики. Элементы физики атомного ядра.

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины «Физика» направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 1):

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код по ФГОС	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Общепрофессиональные		
ОПК-2 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ОПК-2.1. Знает теоретические основы естественнонаучных и инженерных дисциплин	Знать: - физические явления и основные законы физики, применение законов сохранения в важнейших практических приложениях; - физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения; - фундаментальные физические опыты, их роль в развитии науки; - назначение и принципы действия важнейших физических приборов.

Код по ФГОС	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
	<p>ОПК-2.2. Умеет применять методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач</p> <p>ОПК-2.3. Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования</p>	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий, истолковывать смысл физических величин и понятий; - записывать уравнения для физических величин и находить его решение и работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории. - уметь применять основные методы физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач. - использовать методы физического моделирования в инженерной практике. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - различными методиками физических измерений при обработки экспериментальных данных, в том числе с применением компьютерной техники и информационных технологий при решении задач; - навыками эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории.

3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Физика» изучается на 1, 2 курсах в 2,3,4 семестрах.

Дисциплина входит в состав блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к обязательной части. Для освоения дисциплины необходимы знания, умения, (навыки таблица 1), сформированные в процессе изучения дисциплин: химия, математика, теоретическая механика.

Знания, умения и навыки, сформированные при изучении дисциплины «Физика», будут востребованы при изучении последующей дисциплины «Электротехника и электроника».

Входной контроль проводится в виде тестирования. Задания тестов представлены в приложении 1 РПД.

4 Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 11 з.е., 396 акад. час.

Распределение объема дисциплины (модуля) по видам учебных занятий представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий

Объем дисциплины	Всего академических часов
Общая трудоемкость дисциплины	396
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего	36
В том числе:	
занятия лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками)	12
занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	24
Самостоятельная работа обучающихся и контактная работа , включающая групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с преподавателями (в том числе индивидуальные консультации); взаимодействие в электронной информационно-образовательной среде вуза	343
Промежуточная аттестация обучающихся – Экзамен (2сем), Экзамен (3сем) Зачет с оценкой (4сем)	17

5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебной работы

Таблица 3 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			СРС
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
1-й курс, второй семестр				
Раздел 1 Физические основы механики				
Кинематика поступательного и вращательного движения. Динамика поступательного движения. Законы сохранения импульса и энергии. Механическая энергия. Работа. Механика твердого тела. Тяготение. Элементы теории поля. Элементы специаль-	2	2	2	42

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			СРС
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
ной теории относительности.				
Расчетно-графическая работа (по разделу 1)	--	--	--	20
Итого по разделу 1	2	2	2	62
Раздел 2 Основы молекулярной физики и термодинамики				
Уравнение Менделеева-Клапейрона. Опытные законы идеальных газов. Статистические законы молекулярной физики. Первое и второе начала термодинамики. Реальные газы.	2	2	2	43
Контрольная работа 1 (по разделу 2)	--	--	--	23
Итого по разделу 2	2	2	2	66
Итого за второй семестр	4	4	4	128
2-й курс, третий семестр				
Раздел 3 Электростатика. Постоянный ток				
Электростатическое поле и его характеристики в вакууме и веществе. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Емкость проводников и конденсаторов. Постоянный электрический ток, законы постоянного тока.	1	1	2	30
Итого по разделу 3	1	1	2	20
Раздел 4 Электромагнетизм				
Магнитное поле и его основные характеристики. Индукция магнитного поля. Закон Ампера. Действие магнитного поля на токи и заряды. Сила Лоренца. Движение заряда в электрическом и магнитном полях. ЭДС индукции. Магнитное поле в веществе. Явление электромагнитной индукции и самоиндукции. Правило Ленца. Энергия магнитного поля.	2	2	2	40
Контрольная работа 2 (по разделу 3, 4)	--	--	--	23
Итого по разделу 4	2	2	2	73
Раздел 5 Колебания и волны				
Свободные незатухающие и затухающие механические и электромагнитные колебания. Вынужденные колебания. Сложение колебаний. Волны, их характеристики. Уравнение плоской	1	1	-	30

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			СРС
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
и сферических волн. Уравнение бегущей волны. Интерференция волн. Стоячие волны. Энергия волн.				
Текущий контроль по разделу 5	1	1	--	30
Итого за третий семестр	4	4	4	123
3-й этап, четвертый семестр				
Раздел 6 Оптика. Квантовая природа излучения				
Элементы и законы геометрической оптики. Волновые свойства света (интерференция, дифракция, поляризация, дисперсия). Тепловое излучение. Фотоэффект, уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Эффект Комптона.	2	2	4	30
Текущий контроль по разделу 6	2	2	4	30
Раздел 7 Элементы квантовой физики атомов, молекул и твердых тел				
Теория атома водорода по Бору. Элементы квантовой механики. Уравнение Шредингера. Элементы физики твердого тела. Понятие зонной теории твердых тел.	1	1	-	20
Текущий контроль по разделу 7	1	1	-	20
Раздел 8 Элементы физики атомного ядра и элементарных частиц				
Элементы физики атомного ядра. Дефект массы и энергия связи ядра. Элементарные частицы, классификация элементарных частиц.	1	1	-	20
Контрольная работа 3 (по разделу 6, 7, 8)	--	--	--	22
Текущий контроль по разделу 8	1	1	--	44
Итого за четвертый семестр	4	4	4	92
ИТОГО по дисциплине	12	12	12	343

6 Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

При планировании самостоятельной работы студенту рекомендуется руководствоваться следующим распределением часов на самостоятельную работу (таблица 4):

Таблица 4 – Рекомендуемое распределение часов на самостоятельную работу

Компоненты самостоятельной работы	Количество часов
Изучение теоретических разделов дисциплины	95
Подготовка к практическим занятиям	80
Подготовка отчетов по лабораторным работам	80
Подготовка и оформление РГР	20
Подготовка и оформление контрольных работ	68
	343

7 Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Таблица 5 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или её части)	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
1 курс, второй семестр			
1 Физические основы механики	ОПК-2	Тест № 1	Демонстрирует знания законов механики
		Лабораторные работы	Осуществляет правильную эксплуатацию оборудования и обработку экспериментальных данных, проверяя физические законы и явления
		Расчетно-графическая работа	Демонстрирует практическое использование физико-математических методов при решении задач
2 Основы молекулярной физики и термодинамики	ОПК-2	Тест № 2	Демонстрирует способность применять и использовать законы молекулярной физики и термодинамики
		Контрольная работа №1	Демонстрирует практическое использование физико-математических методов при решении задач
		Лабораторные работы	Осуществляет правильную эксплуатацию оборудования и обработку экспериментальных данных, проверяя физические законы и явления

2 курс, третий семестр			
3 Электростатика. Постоянный ток.	ОПК-2	Тест №3	Демонстрирует способность понимать и применять законы электростатики и постоянного тока
	ОПК-2	Лабораторные работы	Осуществляет правильную эксплуатацию оборудования и обработку экспериментальных данных, проверяя физические законы и явления
4 Электромагнетизм	ОПК-2	Тест № 4	Демонстрирует способность применять и использовать законы физики в практических приложениях
		Контрольная работа №2	Демонстрирует практическое использование физико-математических методов при решении задач
		Лабораторные работы	Осуществляет правильную эксплуатацию оборудования и обработку экспериментальных данных, проверяя физические законы и явления
5 Колебания и волны	ОПК-2	Тест № 5	Демонстрирует способность понимать и применять основные физические закономерности в колебательных и волновых процессах
		Лабораторные работы	Осуществляет правильную эксплуатацию оборудования и обработку экспериментальных данных, проверяя физические законы и явления
Разделы 3, 4, 5	ОПК-2	Экзамен	Демонстрирует знания физических законов, теоретическое и практическое использование физических методов

2 курс, четвертый семестр			
6 Оптика. Квантовая природа излучения	ОПК-2	Тест № 6	Демонстрирует способность применять и использовать законы физики в практических приложениях
		Контрольная работа №3	Демонстрирует практическое использование физико-математических методов при решении задач
		Лабораторная работа	Осуществляет правильную эксплуатацию оборудования и обработку экспериментальных данных, проверяя физические законы и явления
7 Элементы квантовой физики атомов, молекул и твердых тел	ОПК-2	Тест №7	Демонстрирует способность понимать и применять основные физические закономерности
		Лабораторные работы	Осуществляет правильную эксплуатацию оборудования и обработку экспериментальных данных, проверяя физические законы и явления
8 Элементы физики атомного ядра и элементарных частиц	ОПК-2	Тест № 8	Демонстрирует практическое использование методов научного познания

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 6).

Промежуточная аттестация проводится в форме экзаменов и зачетов с оценкой.

Экзамен проводится в форме тестирования.

Зачет с оценкой по дисциплине проводится на последнем (одном из последних) практическом занятии в форме теста. При выставлении оценки учитываются итоги проведенного текущего и промежуточного контроля, выполнение заданий всех практических занятий, выполнение контрольной работы и лабораторных работ.

Таблица 6 – Технологическая карта

Наименование оценочного средства	Сроки оценивания	Шкала оценивания	Критерии оценивания
2 семестр <i>Промежуточная аттестация в форме зачета с оценкой</i>			
Расчетно-графическая работа №1	в течение семестра	10 баллов	<p>10 баллов - Студент полностью выполнил задание, показал отличные умения и навыки в рамках усвоенного учебного материала, расчетно-графическая работа оформлена аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями.</p> <p>8 баллов - Студент полностью выполнил задание, показал хорошие умения навыки в рамках усвоенного учебного материала, но не смог обосновать оптимальность предложенного решения, допущены одна или две неточности, есть недостатки в оформлении.</p> <p>5 баллов - Студент полностью выполнил задание, но допустил существенные неточности и грубые ошибки, не проявил умения правильно интерпретировать полученные результаты, качество оформления имеет недостаточный уровень.</p> <p>0 баллов - Студент не полностью выполнил задание, при этом проявил недостаточный уровень умений и навыков, а также неспособен пояснить полученный результат.</p>
Контрольная работа № 1	в течение семестра	15 баллов	<p>15 баллов - Студент полностью выполнил задание контрольной работы, показал отличные умения и навыки в рамках усвоенного учебного материала, контрольная работа оформлена аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями.</p> <p>12 баллов - Студент полностью выполнил задание контрольной работы, показал хорошие умения навыки в рамках усвоенного учебного материала, но не смог обосновать оптимальность предложенного решения, допущены одна или две неточности, есть недостатки в оформлении контрольной работы.</p> <p>8 баллов - Студент полностью выполнил задание контрольной работы, но допустил существенные неточности и грубые ошибки, не проявил умения правильно интерпретировать полученные результаты, качество оформления контрольной работы имеет недостаточный уровень.</p> <p>0 баллов - Студент не полностью выполнил задание контрольной работы, при этом проявил недостаточный уровень умений и навыков, а также неспособен пояснить полученный результат.</p>

Наименование оценочного средства	Сроки оценивания	Шкала оценивания	Критерии оценивания
Конспект по темам для самостоятельного изучения	в течение семестра	5 баллов	5 баллов - конспект содержательный, логически выстроенный, отражены ключевые положения теоретического материала; 2 балла - конспект несодержательный, текст не связный, не все ключевые положения теоретического материала отражены; 0 баллов - конспект отсутствует
Лабораторные работы	сессия	10 баллов (2 лабораторные работы по 5 баллов)	<i>Одна лабораторная работа:</i> 5 баллов - Студент полностью выполнил лабораторную работу, правильно эксплуатируя оборудование, аккуратно оформил отчет, показал хорошие умения навыки в рамках усвоенного учебного материала; 3 балла - Студент выполнил лабораторную работу, показал хорошие умения навыки в рамках усвоенного учебного материала, но допустил одну или две неточности, есть недостатки в оформлении; 1 балл - Студент выполнил лабораторную работу, но допустил существенные неточности и грубые ошибки, не проявил умения правильно интерпретировать полученные результаты, качество оформления имеет недостаточный уровень. 0 баллов - Студент не полностью выполнил задание, при этом проявил недостаточный уровень умений и навыков, а также не способен пояснить полученный результат.
Тест №1	сессия	10 баллов	91-100% правильных ответов –10 баллов; 71-90% % правильных ответов –9 баллов; 61-70% правильных ответов – 7 баллов; 51-60% правильных ответов – 6 баллов; 0-50% правильных ответов – 5 баллов
Текущий контроль		50 баллов	
Итого		50 баллов	
<p>Критерии оценки результатов обучения по дисциплине: 0 - 64 % от максимально возможной суммы баллов - "неудовлетворительно" (недостаточный уровень для промежуточной аттестации по дисциплине); 65 - 74 % от максимально возможной суммы баллов - "удовлетворительно" (пороговый (минимальный) уровень);</p>			

Наименование оценочного средства	Сроки оценивания	Шкала оценивания	Критерии оценивания
75 - 84 % от максимально возможной суммы баллов - "хорошо" (средний уровень); 85 - 100 % от максимально возможной суммы баллов - "отлично" (высокий (максимальный) уровень)			
3 семестр <i>Промежуточная аттестация в форме экзамена</i>			
Контрольная работа № 2	в течение семестра	15 баллов	15 баллов - Студент полностью выполнил задание контрольной работы, показал отличные умения и навыки в рамках усвоенного учебного материала, контрольная работа оформлена аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями. 12 баллов - Студент полностью выполнил задание контрольной работы, показал хорошие умения навыки в рамках усвоенного учебного материала, но не смог обосновать оптимальность предложенного решения, допущены одна или две неточности, есть недостатки в оформлении контрольной работы. 8 баллов - Студент полностью выполнил задание контрольной работы, но допустил существенные неточности и грубые ошибки, не проявил умения правильно интерпретировать полученные результаты, качество оформления контрольной работы имеет недостаточный уровень. 0 баллов - Студент не полностью выполнил задание контрольной работы, при этом проявил недостаточный уровень умений и навыков, а также не способен пояснить полученный результат.
Лабораторные работы	сессия	10 баллов (2 лабораторные работы по 5 баллов)	<i>Одна лабораторная работа:</i> 5 баллов - Студент полностью выполнил лабораторную работу, правильно эксплуатируя оборудование, аккуратно оформил отчет, показал хорошие умения навыки в рамках усвоенного учебного материала; 3 балла - Студент выполнил лабораторную работу, показал хорошие умения навыки в рамках усвоенного учебного материала, но допустил одну или две неточности, есть недостатки в оформлении; 1 балл - Студент выполнил лабораторную работу, но допустил существенные неточности и грубые ошибки, не проявил умения правильно интерпретировать полученные результаты, качество оформления имеет недостаточный уровень. 0 баллов - Студент не полностью выполнил задание, при этом проявил недостаточный

Наименование оценочного средства	Сроки оценивания	Шкала оценивания	Критерии оценивания
			уровень умений и навыков, а также неспособен пояснить полученный результат.
Конспект по темам для самостоятельного изучения	в течение семестра	5 баллов	5 баллов - конспект содержательный, логически выстроенный, отражены ключевые положения теоретического материала; 2 балла - конспект несодержательный, текст не связный, не все ключевые положения теоретического материала отражены; 0 баллов - конспект отсутствует
Тест №2	сессия	20 баллов	91-100% правильных ответов – 20 баллов; 71-90% % правильных ответов – 18 балла; 61-70% правильных ответов – 16 балла; 5 1-60% правильных ответов – 10 баллов; 0-50% правильных ответов – 8 баллов
Текущий контроль		50 баллов	
Экзамен		50 баллов	
		Тестирование	50 баллов - 91-100% правильных ответов – очень высокий уровень знаний, умений и навыков; 40 баллов- 81-90% правильных ответов – высокий уровень знаний, умений и навыков 30 баллов - 71-80% % правильных ответов – не достаточно высокий уровень знаний, умений и навыков; 20 баллов - 61-70% правильных ответов – средний уровень знаний, умений и навыков; 10 баллов - 51-60% правильных ответов – низкий уровень знаний, умений и навыков; 0 баллов - 0-50% правильных ответов – очень низкий уровень знаний, умений и навыков.
Итого		100 баллов	

Критерии оценки результатов обучения по дисциплине:

0 - 64 % от максимально возможной суммы баллов - "неудовлетворительно" (недостаточный уровень для текущей аттестации по дисциплине);

65 - 74 % от максимально возможной суммы баллов - "удовлетворительно" (пороговый (минимальный) уровень);

75 - 84 % от максимально возможной суммы баллов - "хорошо" (средний уровень);

85 - 100 % от максимально возможной суммы баллов - "отлично" (высокий (максимальный) уровень)

Наименование оценочного средства	Сроки оценивания	Шкала оценивания	Критерии оценивания
4 семестр <i>Промежуточная аттестация в форме зачета с оценкой</i>			
Контрольная работа № 3	в течение семестра	15 баллов	<p>15 баллов - Студент полностью выполнил задание контрольной работы, показал отличные умения и навыки в рамках усвоенного учебного материала, контрольная работа оформлена аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями.</p> <p>12 баллов - Студент полностью выполнил задание контрольной работы, показал хорошие умения навыки в рамках усвоенного учебного материала, но не смог обосновать оптимальность предложенного решения, допущены одна или две неточности, есть недостатки в оформлении контрольной работы.</p> <p>8 баллов - Студент полностью выполнил задание контрольной работы, но допустил существенные неточности и грубые ошибки, не проявил умения правильно интерпретировать полученные результаты, качество оформления контрольной работы имеет недостаточный уровень.</p> <p>0 баллов - Студент не полностью выполнил задание контрольной работы, при этом проявил недостаточный уровень умений и навыков, а также неспособен пояснить полученный результат.</p>
Лабораторные работы	сессия	10 баллов (2 лабораторные работы по 5 баллов)	<p><i>Одна лабораторная работа:</i></p> <p>5 баллов - Студент полностью выполнил лабораторную работу, правильно эксплуатировал оборудование, аккуратно оформил отчет, показал хорошие умения навыки в рамках усвоенного учебного материала;</p> <p>3 балла - Студент выполнил лабораторную работу, показал хорошие умения навыки в рамках усвоенного учебного материала, но допустил одну или две неточности, есть недостатки в оформлении;</p> <p>1 балл - Студент выполнил лабораторную работу, но допустил существенные неточности и грубые ошибки, не проявил умения правильно интерпретировать полученные результаты, качество оформления имеет недостаточный уровень.</p> <p>0 баллов - Студент не полностью выполнил задание, при этом проявил недостаточный уровень умений и навыков, а также неспособен пояснить полученный результат.</p>
Конспект по те-	в течение	5 баллов	5 баллов - конспект содержательный, логически выстроенный, отражены ключевые по-

Наименование оценочного средства	Сроки оценивания	Шкала оценивания	Критерии оценивания
мам для самостоятельного изучения	семестра		<p>ложения теоретического материала; 2 балла - конспект несодержательный, текст не связный, не все ключевые положения теоретического материала отражены; 0 баллов - конспект отсутствует</p>
Тест №3	сессия	20 баллов	<p>91-100% правильных ответов – 20 баллов; 71-90% % правильных ответов – 18 балла; 61-70% правильных ответов – 16 балла; 5 1-60% правильных ответов – 10 баллов; 0-50% правильных ответов – 8 баллов</p>
Текущий контроль		50 баллов	-
Итого		50 баллов	
<p>Критерии оценки результатов обучения по дисциплине: 0 - 64 % от максимально возможной суммы баллов - "неудовлетворительно" (недостаточный уровень для промежуточной аттестации по дисциплине); 65 - 74 % от максимально возможной суммы баллов - "удовлетворительно" (пороговый (минимальный) уровень); 75 - 84 % от максимально возможной суммы баллов - "хорошо" (средний уровень); 85 - 100 % от максимально возможной суммы баллов - "отлично" (высокий (максимальный) уровень)</p>			

ЗАДАНИЯ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

Задания тестов по разделам представлены в приложении 2 РПД, список рекомендуемых лабораторных работ представлен в приложении 3 РПД.

Расчетно-графическое задание

«Физические основы механики»

(2 семестр)

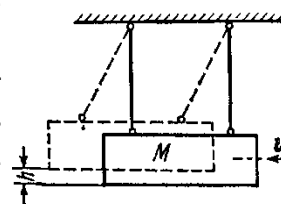
1) Камень падает с высоты $h = 1200$ м. Какой путь пройдет камень за последнюю секунду своего падения?

2) С какой высоты H упало тело, если последний метр своего пути оно прошло за время $t = 0,1$ с?

3) Миномет установлен под углом $\alpha = 60^\circ$ к горизонту на крыше здания, высота которого $h = 40$ м. Начальная скорость v_0 мины равна 50 м/с. Требуется: 1) написать кинематические уравнения движения и уравнения траектории и начертить эту траекторию с соблюдением масштаба; 2) определить время τ полета мины, максимальную высоту H ее подъема, горизонтальную дальность s полета, скорость v в момент падения мины на землю. Сопротивлением воздуха пренебречь.

4) Луна движется вокруг Земли со скоростью $v_1 = 1,02$ км/с. Среднее расстояние l Луны от Земли равно $60,3 R$ (R — радиус Земли). Определить по этим данным, с какой скоростью v_2 должен двигаться искусственный спутник, вращающийся вокруг Земли на незначительной высоте над ее поверхностью.

5) Пуля массой $m = 10$ г, летевшая со скоростью $v = 600$ м/с, попала в баллистический маятник (см. рис. 9) массой $M = 5$ кг и застряла в нем. На какую высоту h , откачнувшись после удара, поднялся маятник?



6) Маховик начал вращаться равноускоренно и за промежуток времени $t = 10$ с достиг частоты вращения $n = 300$ мин⁻¹. Определить угловое ускорение ε маховика и число N оборотов, которое он сделал за это время

7) На горизонтальную ось насажены маховик и легкий шкив радиусом $R = 5$ см. На шкив намотан шнур, к которому привязан груз массой $m = 0,4$ кг. Опускаясь равноускоренно, груз прошел путь $s = 1,8$ м за время $t = 3$ с. Определить момент инерции J маховика. Массу шкива считать пренебрежимо малой.

8) Платформа в виде диска радиусом $R = 1$ м вращается по инерции с частотой $n_1 = 6$ мин⁻¹. На краю платформы стоит человек, масса m которого равна 80 кг. С какой частотой n_2 будет вращаться платформа, если человек перейдет в ее центр? Момент инерции J платформы равен 120 кг·м². Момент инерции человека рассчитывать, как для материальной точки.

КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ

Контрольная работа 1 (2 семестр)

«Молекулярная физика и термодинамика»

1) Оболочка воздушного шара имеет вместимость $V=1600 \text{ м}^3$. Найти подъемную силу F водорода, наполняющего оболочку, на высоте, где давление $p=60 \text{ кПа}$ и температура $T=280 \text{ К}$. При подъеме шара водород может выходить через отверстие в нижней части шара.

2) Найти плотность ρ газовой смеси водорода и кислорода, если их массовые доли ω_1 и ω_2 равны соответственно $1/9$ и $8/9$. Давление p смеси равно 100 кПа , температура $T=300 \text{ К}$.

3) Два сосуда, содержащих одинаковую массу одного и того же газа соединены трубкой с краном. В первом сосуде давление $P_1=10^5 \text{ Па}$, а во втором $P_2=2 \cdot 10^5 \text{ Па}$. Температура одинакова. Какое установится давление после открытия крана?

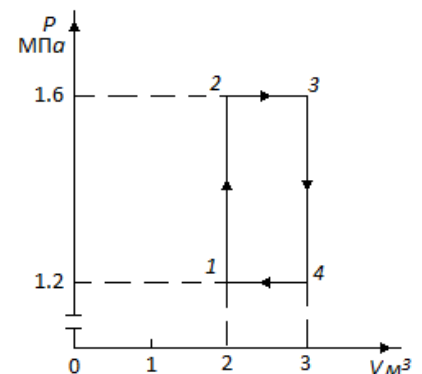
4) В сосуде емкостью 10 л находится азот при температуре 17°C и давлении 500 кПа . Определите давление и температуру азота, если ему сообщить 5 кДж теплоты.

5) В горизонтальном теплоизолированном цилиндрическом сосуде под поршнем при комнатной температуре находится $0,5$ моль гелия. Поршню сообщают скорость 8 м/с , направленную влево. Масса поршня 1 кг . На сколько изменится температура гелия к моменту остановки поршня? Трением и теплообменом с поршнем пренебречь.



6) Азот нагревается при постоянном давлении. Зная, что масса азота 280 г , количество затраченного тепла равно 600 Дж и $c = 745 \text{ Дж/кг}\cdot\text{К}$. Найдите повышение температуры азота.

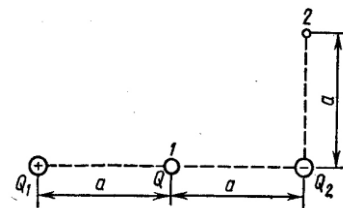
7) Идеальный двухатомный газ, содержащий количество вещества $\nu=1$ кмоль, совершает замкнутый цикл, график которого изображен на рис. Определить: 1) количество теплоты Q_1 , полученное от нагревателя; 2) количество теплоты Q_2 , переданное охладителю; 3) работу A , совершаемую газом за цикл; 4) термический КПД η цикла.



8) Азот массой $m=5 \text{ кг}$, нагретый на $\Delta T=150 \text{ К}$, сохранил неизменный объем V . Найти: 1) количество теплоты Q , сообщенное газу; 2) изменение ΔU внутренней энергии; 3) совершенную газом работу A .

Контрольная работа 2
(3 семестр)
«Электростатика. Постоянный ток. Магнетизм»

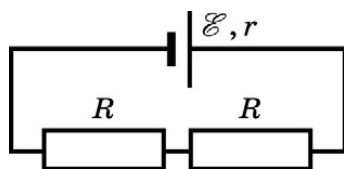
1) Система состоит из трех зарядов - двух одинаковых по величине $Q_1=|Q_2|=1$ мкКл и противоположных по знаку и заряда $Q=20$ нКл, расположенного в точке 1 посередине между двумя другими зарядами системы (см. рис.). Определить изменение потенциальной энергии $\Delta\Pi$ системы при переносе заряда Q из точки 1 в точку 2. Эти точки удалены от отрицательно заряда Q_1 на расстояние $a=0,2$ м.



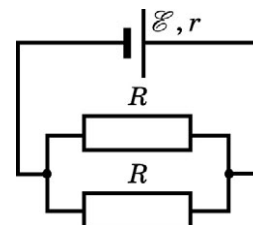
2) Расстояние d между двумя длинными параллельными проводами равно 5 см. По проводам в одном направлении текут одинаковые токи $I=30$ А каждый. Найти напряженность H магнитного поля в точке, находящейся на расстоянии $r_1 = 4$ см от одного и $r_2 = 3$ см от другого провода.

3) Какая ускоряющая разность потенциалов U требуется для того, чтобы сообщить скорость $v=30$ Мм/с: 1) электрону; 2) протону?

4) К источнику постоянного тока с $\mathcal{E} = 12$ В и внутренним сопротивлением $r = 2$ Ом подключают цепь, которая состоит из двух одинаковых резисторов, соединенных так, как показано на рис. под а и б. Чему равна мощность тока в цепи, если она одинакова как при последовательном, так и параллельном соединении резисторов? Сопротивлением проводящих проводников пренебречь.



а)



б)

5) Определить плотность тока j в железном проводнике длиной $l=10$ м, если провод находится под напряжением $U=6$ В.

6) Электрон движется в однородном магнитном поле с индукцией $B=9$ мТл по винтовой линии, радиус R которой равен 1 см и шаг $h=7,8$ см. Определить период T обращения электрона и его скорость v .

7) Индуктивность L , катушки (без сердечника) равна 0,1 мГн. При какой силе тока I энергия W магнитного поля равна 100 мк Дж?

8) Электрон в невозбужденном атоме водорода движется вокруг ядра по окружности радиусом $r=53$ пм. Вычислить силу эквивалентного кругового тока I и напряженность H поля в центре окружности.

Контрольная работа 3
(4 семестр)
«Оптика. Квантовая природа излучения»

- 1) Точечный источник света S находится в жидкости на глубине $h = 20$ см. На поверхности жидкости образуется освещенное пятно. С помощью тонкой собирающей линзы получают уменьшенное изображение освещенного пятна на экране, отстоящем от поверхности жидкости на расстоянии $L = 10$ см. Фокусное расстояние линзы $F = 1,6$ см. Показатель преломления жидкости $n = 1,5$. Чему равен радиус освещенного пятна на экране?
- 2) Луч света падает на границу раздела двух сред под углом 30° . Показатель преломления первой среды 2,4. Определить показатель преломления второй среды, если отраженный и преломленный лучи перпендикулярны друг другу.
- 3) Спектр получен с помощью дифракционной решетки с периодом 0,003мм. Линия в спектре второго порядка находится на расстоянии 5см от центрального максимума и на расстоянии 150см. от решетки. Определить длину световой волны.
- 4) Линза дает действительное изображение предмета с увеличением равным 3. Каково будет увеличение, если вдвое уменьшить оптическую силу линзы?
- 5) На дифракционную решетку, имеющую 100 штрихов на 1мм, по нормали к ней падает белый свет. Найти длину спектра первого порядка на экране, если расстояние от линзы до экрана 2м. Видимым считать свет в диапазоне 400÷760 нм.
- 6) Фотон с энергией 5,3 эВ вырывает с поверхности металлической пластины электроны. Какой энергией должен обладать фотон, чтобы максимальная скорость вылетающих электронов увеличилась в 2 раза? Красная граница 375нм.
- 7) Установка для получения колец Ньютона освещается белым светом, падающим нормально. Найти радиус четвертого синего кольца в отраженном свете, если длина волны $\lambda = 400$ нм , радиус кривизны линзы $R = 10$ м.
- 8) Определите энергию связи ядра атома гелия ${}^4_2\text{He}$. Масса нейтрального атома гелия $m_{\text{He}} = 6,6467 \cdot 10^{-27}$ кг , масса протона $m_p = 1,6736 \cdot 10^{-27}$ кг , масса нейтрона $m_n = 1,675 \cdot 10^{-27}$ кг . Энергию связи выразить в МэВ.

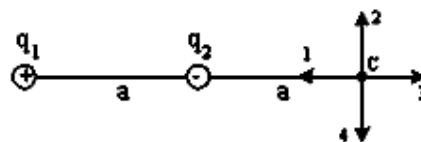
ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Тестовые задания к экзамену
(3 семестр)

- 1) Конденсаторы электроемкостями $C_1 = 3$ мкФ и $C_2 = 6$ мкФ соединены параллельно. Общая электроемкость:
- а) 12 мкФ б) 9 мкФ в) 0,4 мкФ г) 10 мкФ

2) Электрическое поле создано одинаковыми по величине точечными зарядами q_1 и q_2 . Если $q_1 = +q$, $q_2 = -q$, а расстояние между зарядами и от q_2 до точки С равно a , то вектор напряженности поля в точке С ориентирован в направлении...

- а) 1 б) 2 в) 3 г) 4



3) Чему равна мощность тока, текущего по проводнику, если напряжение на его концах $U=10$ В, а сопротивление проводника $R=10$ Ом?

- а) 10 Вт б) 100 Вт в) 1000 Вт

4) По какому из уравнений определяется общее сопротивление цепи при параллельном соединении проводников с сопротивлениями R_1, R_2, \dots, R_n ?

- а) $R = R_1 + R_2 + \dots + R_n$ б) $R = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots + \frac{1}{R_n}$ в) $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots + \frac{1}{R_n}$

5) Какие токи по правилу Кирхгофа считаются положительными?

- а) входящие в узел
б) выходящие из узла
в) текущие против хода часовой стрелки
г) текущие по ходу часовой стрелки

6) Как изменится сопротивление проводника, если его разрезать на несколько частей и соединить их параллельно?

- а) уменьшится б) увеличится в) не изменится

7) По какому из уравнений вычисляется ток при последовательном соединении проводников с токами I_1, I_2, \dots, I_n ?

- а) $I = I_1 + I_2 + \dots + I_n$ б) $\frac{1}{I} = \frac{1}{I_1} + \frac{1}{I_2} + \dots + \frac{1}{I_n}$ в) $I = I_1 = I_2 = \dots = I_n$

8) Как изменится сила Лоренца, если увеличить скорость движения заряда в 2 раза, а индукцию магнитного поля уменьшить в 2 раза?

- а) уменьшится в 2 раза б) увеличится в 2 раза в) не изменится

9) Какова скорость частицы, имеющей удельный заряд $96,3$ МКл/кг движется в магнитном поле с индукцией $0,52$ Тл по окружности радиусом 4 см?

- а) $5,8 \cdot 10^6$ м/с б) $2 \cdot 10^6$ м/с в) $15 \cdot 10^6$ м/с г) $8 \cdot 10^6$ м/с.

10) Во сколько раз изменится индукция магнитного поля в центре кругового проводника с током, если увеличить силу тока в 2 раза?

- а) уменьшится в 2 раза б) увеличится в 2 раза в) не изменится

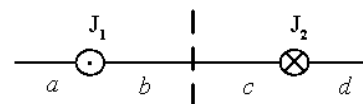
11) В чем заключается эффект Холла?

а) в возникновении напряжения на концах металла, помещенного в скрещенные электрические и магнитные поля

б) в возникновении напряжения на концах металла, по которому течет ток, помещенного в магнитное поле, в направлении вектора B

в) в возникновении напряжения на концах металла, по которому течет ток, помещенного в магнитное поле, в направлениях перпендикулярных направлению тока I и вектору B

12) На рисунке изображены сечения двух параллельных прямолинейных длинных проводников с противоположно направленными токами, причем $J_2=2J_1$. Индукция \vec{B} магнитного поля равна нулю в некоторой точке участка....



- а) a б) b в) c г) d

13) Как связана магнитная проницаемость вещества с магнитной восприимчивостью вещества?

- а) $\mu = 1 - \chi$ б) $\mu = 1 + \chi$ в) $\mu = \chi - 1$

14) Какие волны называются стоячими?

- а) это упругие волны, обладающие частотами в пределах 16-20000 Гц
 б) это волны, образующиеся при наложении двух бегущих волн, распространяющихся на встречу друг другу с одинаковыми частотами и амплитудами
 в) это поперечные волны

15) Уравнение плоской синусоидальной волны, распространяющейся вдоль оси ОХ со скоростью 500 м/с, имеет вид $\xi = 0,01 \sin (10^3 t - kx)$. Волновое число k равно...

- а) 5 м^{-1} б) 2 м^{-1} в) $0,5 \text{ м}^{-1}$

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

8.1 Основная литература

1. Савельев, И. В. Курс общей физики : в 4 т : учеб. пособие для вузов / И. В. Савельев; под ред. В. И. Савельева. – М. : КноРус, 2009. – 4 т.
2. Зисман, Г. А. Курс общей физики : в 3 т. / Г. А. Зисман, О. М. Годес. – М. : Физматгиз, 1972. – 3 т.
3. Трофимова, Т. И. Курс физики: учебное пособие для вузов / Т.И. Трофимова. 8-е изд., стер. – М.: Высш. шк., 2004. – 544с.: ил.
4. Трофимова, Т. И. Курс физики с примерами решения задач : в 2 т. : учебник для вузов / Т. И. Трофимова, А. В. Фирсов. – М. : КноРус, 2015; 2010. – 378с. – 2 т.
5. Чертов, А.Г. Задачник по физике : учеб. пособие для втузов / А. Г. Чертов, А. А. Воробьев. – М. : Физматлит, 2008; 2006; 2005. – 640 с.
6. Демидченко, В. И. Физика [Электронный ресурс] : учебник / В.И. Демидченко, И.В. Демидченко. — 6-е изд., перераб. и доп. — М. : ИНФРА-М, 2016. — 581 с. // ZNANIUM.COM: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php>, ограниченный. – Загл. с экрана.
7. Гринкруг, М. С. Лабораторный практикум по физике: учеб. пособие для вузов / М. С. Гринкруг, А. А. Вакулюк. – СПб. : Лань, 2012. – 480 с.

8.2 Дополнительная литература

1. Сивухин, Д. В. Общий курс физики : в 4 т. : учеб. пособие для вузов. / Д. В. Сивухин. – 2 – е изд., испр. – М. : Наука, 1979. – 519 с.
2. Детлаф, А.А. Курс физики : учеб. пособие для втузов / А. А. Детлаф, Б. М. Яворский. – М. : Академия, 2007; 2005; 2003. – 720 с.
3. Механика : учеб. пособие для вузов / В. Т. Батиенков, В. А. Волосухин, С. И. Ев-

тушенко и др. – М. : РИОР: ИНФРА – М, 2011. – 509 с.

4. Никеров, В. А. Физика для вузов: Механика и молекулярная физика [Электронный ресурс]: учебник / Никеров В.А. - М. : Дашков и К, 2017. - 136 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php>, ограниченный. – Загл. с экрана.

5. Калашников, С. Г. Электричество: учеб. пособие для вузов / С. Г. Калашников. – 5 – е изд., испр. и доп. – М. : Наука, 1985. – 576 с.

6. Белодед, В. И. Электродинамика: учеб. пособие для вузов / В. И. Белодед. – Минск; М.: Новое знание; ИНФРА-М, 2012. – 204 с.

7. Сена, Л. А. Единицы физических величин и их размерности : учебно - справочное руководство / Л. А. Сена. – М. : Наука, 1988. – 432с.

8. Чертов, А. Г. Единицы физических величин: учеб. пособие для вузов / А. Г. Чертов. – М. : Высшая школа, 1977. – 287с.

8.3 Методические указания для студентов по освоению дисциплины

1. М.С. Гринкруг, Е.И. Титоренко, Ю.И. Ткачева. Лабораторный практикум по физике. Учеб. пособие. - Комсомольск-на-Амуре: ГОУВПО «КНАГТУ», 2011. 146 с.

2. Вакулюк А.А., Новгородов Н.А., Ткачева Ю.И. Контрольно-расчетные материалы по физике (Основные физические формулы. Контрольные работы, расчетно-графические задания и тесты). Учеб. пособие. – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВО «КНАГУ», 2018. – 100 с.

3. Перегоедова, М. А. Методические указания и контрольные задания для студентов – заочников инж. – техн. спец. вузов – Комсомольск – на – Амуре: ФГБОУ ВПО «КНАГТУ», 2012. – 58 с.

8.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

1. Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM. Договор ЕП 44 № 003/10 эбс ИКЗ 191272700076927030100100120016311000 от 17 апреля 2019 г

2. Электронно-библиотечная система IPRbooks. Лицензионный договор № ЕП44 № 001/9 на предоставление доступа к электронно-библиотечной системе IPRbooks ИКЗ 191272700076927030100100090016311000 от 27 марта 2019г.

3. Электронно-библиотечная система eLIBRARY.RU. Договор № ЕП 44 № 004/13 на оказание услуг доступа к электронным изданиям ИКЗ 191272700076927030100100150016311000 от 15 апреля 2019 г..

8.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Естественно-научный образовательный портал федерального портала «Российское образование» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://en.edu.ru>, свободный. – Загл. с экрана.

2. Научная электронная библиотека «Киберленинка» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://cyberleninka.ru>, свободный. – Загл. с экрана.

3. Физика для всех [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://questions-physics.ru>, свободный. – Загл. с экрана.

4. Видеолекции Физтеха: лекторий МФТИ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://open-education.net/academic/university/videolektsii-fisteha-lektorij-mfti/>, свободный. – Загл. с экрана.

8.6 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Таблица 7 – Перечень используемого программного обеспечения

Наименование ПО	Реквизиты / условия использования
Microsoft Imagine Premium	Лицензионный договор АЭ223 №008/65 от 11.01.2019
OpenOffice	Свободная лицензия, условия использования по ссылке: https://www.openoffice.org/license.html

9 Организационно-педагогические условия

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет соответствующих дисциплин и профессиональных модулей, освоенных в процессе предшествующего обучения, который освобождает обучающегося от необходимости их повторного освоения.

9.1 Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

9.2 Занятия лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс должен давать наибольший объем информации и обеспечивать более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов на самостоятельное изучение материала.

9.3 Занятия семинарского типа

Семинарские занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы.

Основной формой проведения семинаров является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса.

Активность на семинарских занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение проектных и иных заданий;
- ассистирование преподавателю в проведении занятий.

Ответ должен быть аргументированным, развернутым, не односложным, содержать ссылки на источники.

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание заданий, выполненных на семинарском занятии, входит в накопленную оценку.

9.4 Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного, целенаправленного приобретения студентом новых знаний, умений без непосредственного участия преподавателя, характеризующийся предметной направленностью, эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося.

Цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную и справочную документацию, специальную литературу;
- развитие познавательных способностей, активности студентов, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, творческой инициативы, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений и академических навыков.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, уровня сложности, конкретной тематики.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов университета.

Перед выполнением обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель может проводить инструктаж по выполнению задания. В инструктаж включается:

- цель и содержание задания;
- сроки выполнения;
- ориентировочный объем работы;
- основные требования к результатам работы и критерии оценки;
- возможные типичные ошибки при выполнении.

Инструктаж проводится преподавателем за счет объема времени, отведенного на изучение дисциплины.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Студенты должны подходить к самостоятельной работе как к наиболее важному средству закрепления и развития теоретических знаний, выработке единства взглядов на отдельные вопросы курса, приобретения определенных навыков и использования профессиональной литературы.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

9.5 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просматривать основные определения и факты;
- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
- использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств.

10 Описание материально-технического обеспечения, необходимого для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

10.1 Учебно-лабораторное оборудование

Таблица 8 – Перечень оборудования лаборатории

Аудитория	Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование	Назначение оборудования
408/1	Лаборатория механики и термодинамики, электричества и магнетизма	Лабораторные стенды	Выполнение лабораторных работ
409/1	Лаборатория оптики и физики твердого тела	Лабораторные стенды	Выполнение лабораторных работ
416/1	Компьютерный класс (медиа)	Персональные компьютеры	Выполнение виртуальных лабораторных работ, выполнение проверочных и контрольных тестовых заданий, работа с дистанционным курсом.

10.2 Технические и электронные средства обучения

При проведении занятий используется аудитория, оборудованная проектором стационарным для отображения презентаций. Кроме того, при проведении лекций и практических занятий необходим компьютер с установленным на нем браузером и программным обеспечением для демонстрации презентаций.

Для реализации дисциплины подготовлены следующие презентации:

1. Исследование работы тепловой машины Стирлинга.
2. Изучение электромагнитного поля.
3. Наблюдение волновых явлений (на примере прямолинейного распространения волн СВЧ-диапазона).
4. Исследование работы интерферометра Майкельсона
5. Определение постоянной Вина.
6. Константы микромира (постоянная Планка).

11 Иные сведения

Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ТЕСТОВ ДЛЯ ВХОДНОГО КОНТРОЛЯ

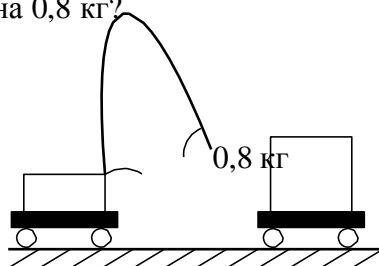
1. Зависимость координаты от времени для некоторого тела описывается уравнением $x = 8 \cdot t - t^2$. В какой момент времени проекция скорости тела на ось OX равна нулю?

Ответ: _____ с.

2. Молоток массой 0,8 кг ударяет по небольшому гвоздю и забивает его в доску. Скорость молотка перед ударом равна 5 м/с, после удара она равна 0, продолжительность удара 0,2 с. Чему равна средняя сила удара молотка?

Ответ: _____ Н.

3. После пережигания нити (см. рис.) первая тележка, масса которой равна 0,6 кг, стала двигаться со скоростью 0,4 м/с. С какой по модулю скоростью начала двигаться вторая тележка, масса которой равна 0,8 кг?



Ответ: _____ м/с.

4. Кислород находится в сосуде вместимостью $0,4 \text{ м}^3$ под давлением $8,3 \cdot 10^5 \text{ Па}$ и при температуре 320 К. Чему равна масса кислорода?

Ответ: _____ кг.

5. Напряженность однородного электрического поля равна 100 В/м, расстояние между двумя точками, расположенными на одной силовой линии поля, равно 5 см. Чему равна разность потенциалов между этими точками?

Ответ: _____ В.

6. Рассчитайте силу тока в замкнутой цепи, состоящей из источника тока, у которого ЭДС равна 10 В, а внутреннее сопротивление равно 1 Ом. Сопротивление резистора равно 4 Ом.

Ответ: _____ А.

7. По участку цепи сопротивлением R течет переменный ток, изменяющийся по гармоническому закону. Как изменится мощность переменного тока на этом участке цепи, если действующее значение напряжения на нем уменьшить в 2 раза, а его сопротивление в 4 раза увеличить?

Ответ: _____.

8. Свет с длиной волны λ падает нормально на дифракционную решётку с периодом $d = 3\lambda$. Чему равен синус угла между направлением на максимум второго порядка и перпендикуляром к плоскости решётки?

Ответ:_____.

9. На пластину из никеля попадает электромагнитное излучение, энергия фотонов которого равна 8 эВ. При этом в результате фотоэффекта из пластины вылетают электроны с максимальной энергией 3 эВ. Какова работа выхода электронов из никеля?

Ответ:_____эВ.

10. Имеется 10^8 атомов радиоактивного изотопа йода ${}_{53}^{128}I$, период полураспада которого равен 25 мин. Какое количество ядер изотопа распадается за 50 мин?

Ответ:_____.

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ПО РАЗДЕЛАМ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

Тест №1

1) Два шара равной массы $m_1 = m_2 = m$ движутся навстречу друг другу с равными скоростями $v_1 = v_2 = v$. Чему равна скорость (u) шаров после неупругого удара?

а) $u = 0$

б) $u = v$

в) $u = 2v$

2) Является ли сила трения консервативной?

а) Да, так как работа силы трения по замкнутому контуру не равна нулю

б) Нет, так как работа силы трения по замкнутому контуру равна нулю

в) Да, так как сила трения направлена всегда противоположно скорости

3) Выполняется ли закон сохранения механической энергии при неупругом ударе?

а) Да, так как система неупругих шаров является консервативной

б) Нет, так как система неупругих шаров является консервативной

в) Нет, так как система неупругих шаров диссипативна

4) По какой формуле определяется момент инерции диска?

а) $I = \frac{1}{4} m R^2$

б) $I = m R^2$

в) $I = \frac{1}{2} m R^2$

5) Закон сохранения механической энергии в консервативной системе записывается:

а) $d(W_k + W_n) = dA$

б) $\int_1^2 d(W_k + W_n) = A_{1,2}$

в) $d(W_k + W_n) = 0$

6) Момент импульса для твердого тела имеет вид:

а) $\vec{L} = I \cdot \vec{\omega}$

б) $\vec{L} = \frac{d\vec{M}}{dt}$

в) $\varepsilon = \frac{d\vec{l}}{dt}$

7) Поле тяготения обладает силовой характеристикой - напряженностью:

а) $F = mg$

б) $g = \frac{F}{m}$

в) $F = G \frac{m_1 \cdot m_2}{R^2}$

8) С высоты h свободно падают два диска одинаковой массы радиусами $R_1 = R$, $R_2 = 3R$. Каково соотношение между угловыми скоростями этих дисков?

а) $\omega_1 = 3\omega_2$

б) $\omega_1 = \frac{\omega_2}{3}$

в) $\omega_1 = \omega_2$

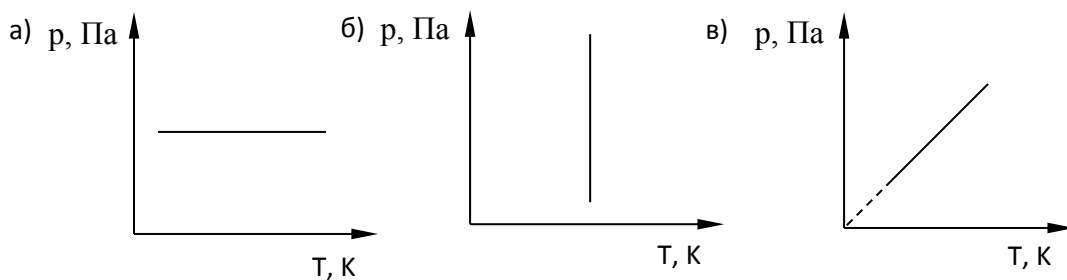
9) Чему равна молярная теплоёмкость газа при постоянном объеме?

а) $C_v = \frac{i+2}{2} R$

б) $C_v = \frac{i}{2} R$

в) $C_v = 0$

10) Какой из графиков изображает изохорический процесс?



11) Как изменяется внутренняя энергия газа при изотермическом расширении?

- а) Увеличивается б) Уменьшается в) Не изменяется

12) Какой смысл имеет уравнение Клапейрона - Менделеева $pV = \frac{m}{\mu} RT$?

- а) Выражает функциональную зависимость термодинамических параметров P, V, T
 б) Определяет количество вещества
 в) Определяет универсальную газовую постоянную

13) Чему равна молярная теплоемкость воздуха при постоянном объеме?

- а) $1,5 R$ б) $2,5 R$ в) $3,5 R$

14) Коэффициент полезного действия идеальной тепловой машины имеет вид:

- а) $\eta = \frac{T_1 - T_2}{T_2}$ б) $\eta = \frac{T_1 - T_2}{T_1}$ в) $\eta = \frac{T_1}{T_2}$

15) Внутренняя энергия моля реального газа определяется выражением:

- а) $U = \nu C_V T$ б) $U = \frac{i}{2} pV$ в) $U = \nu \left(C_V \cdot T - \frac{a}{V_\mu} \right)$

Тест №2

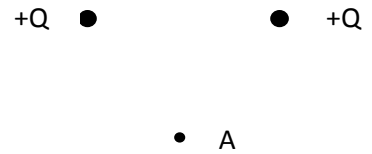
1) Теорема Остроградского-Гаусса для вакуума имеет вид:

- а) $\Phi = BS \cos \alpha$ б) $\Phi = E \cdot S \cdot \cos \alpha$ в) $\Phi = \frac{\sum Q_i}{\epsilon_0}$

2) Какая зависимость между поляризованностью \vec{P} и напряженностью \vec{E} электрического поля в диэлектрике?

- а) $\vec{P} = \epsilon \epsilon_0 \vec{E}$ б) $\vec{D} = \epsilon_0 \vec{E} + \vec{P}$ в) $\vec{P} = \chi \epsilon_0 \vec{E}$

3) Какое направление имеют вектор напряженности \vec{E} и градиент потенциала $\vec{\text{grad}} \varphi$ поля, созданного двумя равными положительными зарядами в точке А (см. рис.).



а) $\vec{A} \uparrow \quad \vec{\text{grad}} \varphi \uparrow$

б) $\vec{A} \downarrow \quad \vec{\text{grad}} \varphi \uparrow$

в) $\vec{A} \uparrow \quad \vec{\text{grad}} \varphi \downarrow$

4) Как изменится емкость воздушного плоского конденсатора, если между его пластинами поместить диэлектрик с диэлектрической проницаемостью $\epsilon = 3$?

а) не изменится

б) увеличится в 3 раза

в) уменьшится в 3 раза.

5) Плотность тока определяется по формуле

а) $j = \frac{I}{S}$

б) $j = \frac{S}{I}$

в) $j = I S$

6) Закон Ома для неоднородного участка цепи, (содержащего ЭДС)

а) $I = \frac{\epsilon}{R}$

б) $I = \frac{(\varphi_1 - \varphi_2) \pm \epsilon}{R + r}$

в) $I = \frac{\varphi_1 - \varphi_2}{R}$

7) Замкнутая цепь состоит из источника тока с ЭДС 10 В и резистора сопротивлением 4 Ом. По цепи течет ток 2 А. Рассчитайте внутреннее сопротивление источника.

а) 1 Ом

б) 10 Ом

в) 2 Ом

г) 0,5 Ом

8) Какое из уравнений выражает второе правило Кирхгофа?

а) $\sum_{i=1}^n I_i R_i = \sum_{k=1}^m \epsilon_k$

б) $\sum_{i=1}^n I_i R_i = \sum_{k=1}^m U_k$

в) $\sum_{i=1}^n I_i R_i = 0$

9) Чему равна работа электрического тока, прошедшего по проводнику за $t = 10$ с, если напряжение на концах проводника $U = 10$ В, а сила тока $I = 1$ А?

а) 100 Дж

б) 10 Дж

в) 1 Дж

10) Физический смысл магнитной индукции (B) выражается формулой: $B = \frac{M_{\text{вр. max}}}{p_m}$,

где $M_{\text{вр. max}}$ - максимальный момент вращения, действующий на виток с током в магнитном поле, p_m - магнитный момент витка с током. Какое из утверждений верно для этой величины? Магнитная индукция является:

а) энергетической характеристикой поля

б) силовой характеристикой поля

в) не имеет физического смысла

11) Закон Био-Савара-Лапласа имеет вид:

а) $dB = \frac{\mu\mu_0 I \cdot dS \cdot \sin \alpha}{4\pi r^2}$ б) $dB = \frac{\mu\mu_0 Idl \cdot \sin \alpha}{4\pi r^3}$ в) $dB = \frac{\mu\mu_0 I \cdot dl \cdot \sin \alpha}{4\pi r^2}$.

12) Какая формула правильно выражает зависимость между векторами \vec{B} , \vec{J} , \vec{H} ?

а) $\vec{B} = \mu_0 \vec{J} + \mu_0 \vec{H}$ б) $\vec{H} = \mu_0 \vec{J} + \mu_0 \vec{B}$ в) $\vec{J} = \mu_0 \vec{B} + \mu_0 \vec{H}$

13) Какой формулой определяется период физического маятника?

а) $T = 2\pi \sqrt{\frac{J}{mgl}}$ б) $T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}}$ в) $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$

14) Материальная точка колеблется по закону $x = A \cos(\omega_0 t + \varphi_0)$. Чему равна кинетическая энергия точки?

а) $E_k = \frac{mA^2 \omega^2 \sin^2(\omega t + \varphi_0)}{2}$ б) $E_k = \frac{mA^2 \omega^2 \cos^2(\omega t + \varphi_0)}{2}$ в) $E_k = \frac{mA^2 \sin^2(\omega t + \varphi_0)}{2}$

15) Укажите правильное выражение для уравнения волны

а) $\xi(x, t) = A \sin(\omega_0 t + \varphi)$ б) $\xi(x, t) = A \cdot e^{-kx} (\omega_0 t + \varphi)$ в) $\xi(x, t) = A \cdot \sin(\omega t - kx)$

Тест №3

1) Интерференцией света называется

- а) сложение когерентных волн с перераспределением интенсивности света
- б) сложение некогерентных волн с перераспределением интенсивности света
- в) сложение когерентных волн без перераспределения интенсивности света

2) Как связаны оптическая разность хода Δ и разность фаз $\Delta\varphi$?

а) $\Delta\varphi = \frac{2\pi}{\Delta} \lambda$ б) $\Delta\varphi = \frac{\Delta}{2\pi} \lambda$ в) $\Delta\varphi = \frac{2\pi}{\lambda} \Delta$

3) Чем отличается дифракция Фраунгофера от дифракции Френеля?

- а) ничем
- б) дифракция Френеля – дифракция плоских волн, а дифракция Фраунгофера – дифракция сферических волн
- в) дифракция Френеля – дифракция сферических волн, дифракция Фраунгофера – дифракция плоских волн.

4) Период дифракционной решетки $d = 0,01$ мм. Сколько максимумов дифракции получится от решетки при прохождении через неё зелёного света? ($\lambda_0 = 0,55$ мкм).

- а) 18 б) 37 в) 36 г) 19

5) Какая из формул выражает закон Малюса?

- а) $I = I_0 \cos^2 \alpha$ б) $I = I_0 \cos \alpha$ в) $I = I_0 \sin^2 \alpha$

6) Естественный свет проходит через поляризатор и анализатор, плоскости которых параллельны. Чему равна интенсивность света вышедшего из анализатора?

- а) $I = 0$ б) $I = \sqrt{2} \cdot I_{\text{ест}}$ в) $I = \frac{1}{2} I_{\text{ест}}$ г) $I = I_{\text{ест}}$

7) Каково классическое представление об электромагнитном излучении?

- а) электромагнитное излучение имеет волновую природу
 б) электромагнитное излучение распространяется отдельными порциями энергии - квантами
 в) электромагнитное излучение подчиняется закону Стефана-Больцмана.

8) Закон Кирхгофа для теплового излучения имеет вид:

- а) $\lambda_{\text{max}} = \frac{c}{T}$ б) $R = \sigma T^4$ в) $\frac{R_{\nu,T}}{A_{\nu,T}} = r_{\nu,T}$

9) На пластину из никеля попадает электромагнитное излучение, энергия фотонов которого равна 8 эВ. При этом в результате фотоэффекта из пластины вылетают электроны с максимальной энергией 3 эВ? Какова работа выхода электронов из никеля?

- а) 11 эВ б) 5 эВ в) 3 эВ г) 8 эВ

10) Чему равен импульс фотона?

- а) $p = \frac{h\nu}{c^2}$ б) $p = \frac{h\nu}{c}$ в) $p = \frac{E}{c}(1 + \rho)$

11) Длина волны де Бройля определяется формулой:

- а) $\lambda = \frac{c}{\nu}$ б) $\lambda = \frac{ch}{\varepsilon}$ в) $\lambda = \frac{h}{m_c \nu}$

12) Соотношение неопределенностей Гейзенберга имеет вид:

- а) $\Delta p_x \Delta x \geq h$ б) $\Delta E \Delta x \geq h$ в) $\Delta E \Delta t \geq h$

13) Уравнение Шредингера для стационарных состояний имеет вид:

- а) $\Delta\Psi + \frac{\hbar^2}{2m}(U - E)\Psi = 0$ б) $\Delta\Psi + \frac{2m}{\hbar^2}(E - U)\Psi = 0$ в) $\frac{2m}{\hbar^2}\Delta\Psi + (E - U)\Psi = 0$

14) От каких величин зависит энергия связи ядра?

а) от количества протонов б) от количества нейтронов в) от дефекта массы

15) Закон радиоактивного распада имеет вид:

а) $dN = -\lambda N dt$

б) $N = N_0 e^{-\lambda t}$

в) $T_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda}$

ПЕРЕЧЕНЬ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ ПО КУРСУ «ОБЩАЯ ФИЗИКА»

Второй семестр

1. ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ НАБЛЮДЕНИЙ
2. ИЗУЧЕНИЕ УСКОРЕНИЯ СВОБОДНОГО ПАДЕНИЯ НА ПРИБОРЕ АТВУДА
3. ИЗУЧЕНИЕ ЗАКОНОВ ПОСТУПАТЕЛЬНОГО ДВИЖЕНИЯ НА МАШИНЕ АТВУДА
4. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ОСНОВНОГО ЗАКОНА ДИНАМИКИ ВРАЩАТЕЛЬНОГО ДВИЖЕНИЯ
5. ПРОВЕРКА ТЕОРЕМЫ ШТЕЙНЕРА С ПОМОЩЬЮ ФИЗИЧЕСКОГО МАЯТНИКА
6. ОПРЕДЕЛЕНИЕ МОМЕНТА ИНЕРЦИИ ТЕЛА С ПОМОЩЬЮ МАЯТНИКА МАКСВЕЛЛА
7. ОПРЕДЕЛЕНИЕ МОМЕНТА ИНЕРЦИИ ПРИ ПОМОЩИ КРУТИЛЬНОГО МАЯТНИКА
8. ОПРЕДЕЛЕНИЕ СКОРОСТИ СНАРЯДА ПРИ ПОМОЩИ БАЛЛИСТИЧЕСКОГО МАЯТНИКА
9. ИЗУЧЕНИЕ СВОБОДНЫХ КОЛЕБАНИЙ ФИЗИЧЕСКОГО МАЯТНИКА
10. ОПРЕДЕЛЕНИЕ АДИАБАТНОЙ ПОСТОЯННОЙ
11. ИЗУЧЕНИЕ ИЗОТЕРМИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА
12. ИЗУЧЕНИЕ ИЗОХОРИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА
13. ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА ВЯЗКОСТИ ЖИДКОСТИ

Третий семестр

1. ИЗУЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ
2. ИЗУЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОННОГО ОСЦИЛЛОГРАФА
3. ИЗУЧЕНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ГИСТЕРЕЗИСА
4. ИЗМЕРЕНИЕ СОПРОТИВЛЕНИЯ С ПОМОЩЬЮ МОСТИКА УИТСТОНА
5. ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАПРЯЖЕННОСТИ ПОЛЯ СОЛЕНОИДА МЕТОДОМ МАГНЕТОМЕТРА
6. МАГНИТНОЕ ПОЛЕ СОЛЕНОИДА
7. ОПРЕДЕЛЕНИЕ УДЕЛЬНОГО ЗАРЯДА ЭЛЕКТРОНА МЕТОДОМ ТОМСОНА
8. ИЗУЧЕНИЕ МАГНИТНОГО ГИСТЕРЕЗИСА
9. ИССЛЕДОВАНИЕ ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКОГО ПОЛЯ
10. ИЗУЧЕНИЕ РЕЗОНАНСА НАПРЯЖЕНИЙ
11. ИЗУЧЕНИЕ РЕЗОНАНСА ТОКОВ
12. ИЗМЕРЕНИЕ ЧАСТОТЫ МЕТОДОМ ФИГУР ЛИССАЖУ
13. ОПРЕДЕЛЕНИЕ СКОРОСТИ ЗВУКА МЕТОДОМ ИНТЕРФЕРЕНЦИИ

Четвертый семестр

1. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДЛИНЫ ВОЛНЫ ПРИ ПОМОЩИ БИПРИЗМЫ ФРЕНЕЛЯ
2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАДИУСА КРИВИЗНЫ ЛИНЗЫ С ПОМОЩЬЮ «КОЛЕЦ НЬЮТОНА»
3. ИЗУЧЕНИЕ ЗАКОНОВ ГЕОМЕТРИЧЕСКОЙ ОПТИКИ
4. ПОЛУЧЕНИЕ И ИССЛЕДОВАНИЕ ПОЛЯРИЗОВАННОГО СВЕТА
5. ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ РАСТВОРА САХАРА С ПОМОЩЬЮ ПОЛЯРИМЕТРА

6. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЯ ПРЕЛОМЛЕНИЯ ПЛОСКОПАРАЛЛЕЛЬНОЙ ПЛАСТИНЫ
7. ИЗУЧЕНИЕ ДИФРАКЦИИ ФРАУНГОФЕРА ОТ ДВУХ ЩЕЛЕЙ
8. ИЗУЧЕНИЕ ЗАКОНОВ ТЕПЛОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ; ОПТИЧЕСКАЯ ПИРОМЕТРИЯ
9. ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАБОТЫ ВЫХОДА ЭЛЕКТРОНОВ ИЗ МЕТАЛЛОВ, КРАСНОЙ ГРАНИЦЫ ФОТОЭФФЕКТА И СКОРОСТИ ЭЛЕКТРОНОВ
10. ИЗУЧЕНИЕ ВНУТРЕННЕГО ФОТОЭФФЕКТА
11. ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОТЫ ПОЛУПРОВОДНИКОВОГО ДИОДА
12. СНЯТИЕ ХАРАКТЕРИСТИК ТРАНЗИСТОРА
13. ИЗУЧЕНИЕ ПРОЦЕССА ДЕФОРМАЦИИ ТВЕРДОГО ТЕЛА

Лист регистрации изменений к РПД

№ п/п	Изменение, основание внесения изменений	Количество страниц изменения	Подпись автора РПД
1	Изменение вида промежуточной аттестации во 2 семестре Основание: Приказ ректора от 16.04.2020 № 140-0 «Об особенностях проведения промежуточной аттестации, государственной итоговой аттестации, практик в весеннем семестре 2019/2020 учебного год»	9	